FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNE = ELEKTRINA ZO SLNKA

ČO TO JE FOTOVOLTAIKA (FV) ?



Fotovoltaika je technológia, vyrábajúca elektrickú energiu zo slnečného žiarenia. Táto technológia sa začala vyvíjať od 50. rokov 20.storočia s nástupom polovodičov a neskôr s potrebou zabezpečiť satelity elektrickou energiou. Výrazné zníženie cien polovodičov umožnilo komerčné nasadenie v pozemných aplikáciách, pričom od roku 1995 boli postupne naštartované programy na ich masové uvedenie na trh niektorých vyspelých krajín (Nemecko, Japonsko, USA, Holandsko, Taliansko, Španielsko, Dánsko, Rakúsko) najmä ako systémy, inštalované na budovách a pripojené do elektrickej siete.

FV systémy nevyžadujú priame slnečné žiarenie k tomu, aby fungovali. Sú schopné vyrábať elektrickú energiu aj pri oblačnom počasí. Na rozdiel od konvenčných systémov, efektivita fotovoltaiky nezávisí od veľkosti systému a teda systémy môžu byť škálované – od malých domácich až po rozsiahle centrálne elektrárne. Veľký potenciál fotovoltaických aplikácií bežiacich v samostatnom režime (nepripojených na sieť, s vlastnou batériou ako záložným zdrojom) je v odľahlých oblastiach a vo vidieckych oblastiach tretieho sveta.

Priama premena slnečného žiarenia na elektrickú energiu je možná vďaka využitiu polovodičových materiálov, z ktorých je v súčasnosti najbežnejšie používaný kremík. Hoci kremík je široko dostupný, jeho spracovanie je technologicky náročné a venuje sa mu vo svete len niekoľko špecializovaných firiem.

Základnou jednotkou FV solárnych systémov sú články (solar cells), z ktorých sa budujú základné stavebné prvky - fotovoltaické moduly, teda súbory väčšieho počtu FV článkov. V minulosti boli najčastejšie z kryštalického kremíka (až 84% systémov v r. 2001), v súčasnosti sa rozširujú výrobné kapacity technológie tenkých kremíkových vrstiev, ktoré majú veľkú perspektívu z hľadiska lepších možností integrácie do stavebných prvkov budov (fasády, zatieňovanie, sklenené komponenty...). Sú ľahšie, odolnejšie a majú lepšie vizuálne vlastnosti. FV moduly sú schopné pracovať bez poruchy dlhé roky. Výrobcovia zaručujú ich životnosť na 25-30 rokov.

Technológie FV modulov

V súčasnosti je výroba FV modulov založená na štyroch základných technológiách:

1. **tradičný kryštalický kremík**. Jeho prednosťou je vyššia účinnosť systémov (viac ako 20%), problémom je stále rastúca cena základnej suroviny, prípadne jej nedostatok. Priestor na znižovanie cien týchto modulov v budúcnosti je obmedzený, vzhľadom k spomínanej cene kremíka a technológii výroby (montovanie modulov z jednotlivých článkov).

2. **tenké vrstvy - amorfný kremík** (účinnosť systémov viac ako 10%). Technológia sa využívala už v 80tych rokoch v kalkulačkách alebo digitálnych hodinkách.

3. **tenké vrstvy kadmium - telúr (CdTe)** - veľmi vhodné na hromadnú výrobu, majú účinnosť okolo 15-16,5%. Toxické účinky CdTe článkov sa nepreukázali, aj napriek prítomnosti kadmia, ktoré je samostatne toxické. Kadmium na výrobu článkov sa získava ako vedľajší produkt z ťažby zinku.

4. **tenké vrstvy meď-indium-gálium-selén (CIGS).** Indium pre FV sektor sa získava ako vedľajší produkt pri ťažbe a spracovaní iných kovov a to v rôznych častiach sveta. Jeho zásoby a dostupnosť pre FV sektor sú z ekonomického, geografického aj politického pohľadu perspektívne. Podobne je to s Gáliom, ktorý sa získava pri spracovaní bauxitu.

5. Posledným objavom vo FV sektore sú **organické FV systémy** (OFV), využívajúce schopnosť niektorých polymérov správať sa za prítomnosti ďalšej látky ako polovodič. Ich jednoznačnou prednosťou by mala byť nízka cena, hlavnou prekážkou je stále veľmi nízka účinnosť (okolo 5%).

Typy FV systémov

1. **Systémy pripojené na sieť** - používajú sa najmä v krajinách s plne rozvinutou elektrickou rozvodnou sieťou. Sú priamo pripojené na miestnu elektrickú sieť, čo im umožňuje vyrobenú elektrinu dodávať do siete alebo v prípade potreby ju z nej odoberať. Tieto systémy obsahujú meniče napätia.



Obr.: Prvá fotovoltická elektráreň v Českej republike v Bošanovicích pripojená do distribučnej siete, s maximálnym plánovaným výkonom 600kW a ročnou plánovanou výrobou približne 620.000 kWh elektrickej energie.

2. **Systémy nepripojené na sieť (samostatné ostrovné systémy)** - súčasťou väčšiny z nich sú solárne akumulátory na uskladnenie elektrickej energie pre použitie v čase, keď nesvieti slnko a majú regulátor napätia, chrániaci pred nadmerným nabíjaním a vybitím batérie, prípadne tiež menič napätia.

3. **Hybridné systémy** - kombinujú solárne systémy s inými zdrojmi energie, ako je biomasa, veterné turbíny, dieselové generátory. Môžu byť pripojené na sieť alebo samostatne.

Prioritou pri inštalácii malých FV systémov (inštalovaných na súkromných domoch, verejných budovách, obchodoch a pod.) je okrem funkčnosti estetická hodnota a rozumná cena. Vývoj smeruje k materiálom zakomponovateľným do striech a konštrukcie budov, kde majú plniť tiež funkciu architektonického prvku.

Konštrukcia FV systémov

Pri konštruovaní solárnych panelov sa berie ohľad predovšetkým na to, aby sa maximálne využil materiál pri najväčšom možnom výkone, aby sa minimalizovali straty a dosiahla čo najväčšia účinnosť panelov.

Straty rozlišujeme na optické a elektrické. **Optické straty sú spôsobené tým, že sa veľká časť slnečného žiarenia po dopade na povrch Si- polovodičov odráža späť do priestoru**. Preto sa zvykne ich povrch rôzne upravovať tak, aby sa čo najviac znížila jeho odrazivosť. Na povrch sa môžu nanášať rôzne antireflexné vrstvy alebo je možné vytvorenie texturovaného povrchu leptaním, ktoré naruší hladký a teda lesklý povrch a zníži tak jeho odrazivosť. Tieto postupy sú schopné znížiť mieru odrazivosti až pod 10 %.

Keďže osvetľovaná časť článku plní aj funkciu kontaktu a odvádza vyprodukovaný prúd, je dôležité aby kládla čo najmenší odpor a teda aby odvádzala získanú energiu s čo najmenšími stratami. Polovodičová vrstva sa vybavuje kovovou mriežkou alebo vodivou priehľadnou elektródou, ktoré od nej "preberú" vyrobený elektrický náboj a "odnesú ho preč". Keďže celý tento proces sa odohráva vo svete veľmi malých rozmerov, výroba takýchto článkov vyžaduje veľkú presnosť a precíznosť. Veľmi zaujímavý sa javí ďalší vývoj kremíkových technológií nazývaných PESC a PERC. Obidva tieto postupy pracujú na zefektívňovaní prenosu energie z kremíka do vodivých kontaktov. Základným problémom je, že čím väčšiu plochu kontakt pokrýva, tým viac elektrónov je síce schopný pohltiť, ale zároveň zatieňuje samotný kremík a tak bráni prístupu slnečnej energie k nemu. Preto sa vedci snažia nájsť najvhodnejší pomer a vzájomné usporiadanie kontaktov a kremíka.

Tieto technológie presahujú svojou účinnosťou v praxi veľmi ťažko prekonateľnú hranicu 20 %. Ďalšia technológia, ktorá je takpovediac malou revolúciou v riešení tejto problematiky, je založená na úplne novom postupe. Medzi polovodič a vrstvu v ktorej sú uložené kontakty sa zabuduje defektná vrstva, cez ktorú je prechod elektrónov náročnejší ako prechod čistým materiálom, priamo pod vodivými kontaktami sú však vytvorené medzery, ktoré by sme mohli prirovnať ku malým kanálikom. Elektróny si prirodzene vyberú ľahšiu cestu práve cez tieto kanáliky a tie ich dovedú priamo ku kontaktom. Dá sa povedať že sa tým vlastne zabráni zbytočnému "blúdeniu" elektrónov na svojej ceste ku kontaktom a tiež riziku že po ceste rekombinujú, čo vlastne znamená že ich energia nebude využitá. Táto nová technológia zvyšuje účinnosť premeny slnečného žiarenia na úctyhodných 35 %.

Výkupná cena za fotovoltaickú kWh:

- **cena za 1 kWh elektriny, vyrobenej vo fotovoltaických paneloch, stúpla z 0,278 € (8,38 Sk) bez DPH na 0,45 € (13,50 Sk) bez DPH a v júli 2009 dostala v zmysle doktríny EÚ štátnu garanciu na dobu 15 rokov od spustenia do prevádzky.**

Znamená to teda, že ten, kto vyrobí elektrickú energiu vo fotovoltaických článkoch, dostane za každú kWh 0,45 € (13,50 Sk) bez DPH. Teda napríklad spoločnosť, ktorá sa zaoberá výrobou elektrickej energie z fotovoltaických panelov vyrobí elektrinu vo fotovoltaike a rozvodné závody (VSE, SSE, ZSE) ju od nej odkúpia a za 1 kWh zaplatia 0,45 € (13,50 Sk) bez DPH.

Zaujímavé je ale aj to, že to isté platí pre domácnosti a teda aj občan, teda fyzická osoba, alebo ak chcete domácnosť, si môže nainštalovať fotovoltaické panely a vyrábať v nich elektrinu a rozvodný závod bude tak isto od neho elektrinu nakupovať za 0,45 € bez DPH.

Teraz príde to najzaujímavejšie - rozvodný závod bude nakupovať od domácností zo zákona za 0,45 €, ale domácnosť od rozvodného závodu (VSE, SSE, ZSE) nakupuje za podstatne nižšie ceny. Ceny elektriny, za ktoré nakupujú domácnosti sú rôzne, líšia sa podľa odberu a tarifnej politiky dodávateľov elektriny.

Zákon o obnoviteľných zdrojoch energie

V zmysle §3. Odst. 6. zákona NRSR zo dňa 19.06.2009, podpora sa vzťahuje na zariadenia výrobcu elektriny **po dobu 15 rokov od roku uvedenia zariadenia do prevádzky** alebo od roku rekonštrukcie alebo modernizácie technologickej časti zariadenia výrobcu elektriny. Podpora sa vzťahuje na zariadenia výrobcu elektriny s celkovým inštalovaným **výkonom do 1 MW po celú dobu životnosti zariadenia** výrobcu elektriny.

Pre realizáciu FVE poskytujeme nasledujúce služby:

1. Príprava investície

- Štúdie realizovateľnosti fotovoltaických systémov
- Návrh najvhodnejšej technológie
- Spracovanie ekonomických výpočtov efektívnosti

2. Realizácia výstavby FVE

- Výber vhodných pozemkov a ich výkup pre potreby realizácie FVE
- Vypracovanie autorizovanej projektovej dokumentácie fotovoltaického systému
- Vybavenie stavebného povolenia
- Zaistenie pripojenia fotovoltaického systému u distribučnej spoločnosti
- Vybavenie licencie pre predaj elektriny u Energetického regulačného úradu
- Realizácia fotovoltaického systému "na kľúč"

3. Financovanie

- Pomoc pri zaistení financovania projektu
- Spracovanie žiadosti na dotáciu z fondov
- Spracovanie úveru

4. Servis

- Záručný a pozáručný servis
- Pravidelné kontroly a monitoring fotovoltaických systémov



FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNE = ELEKTRINA ZO SLNKA





FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNE = ELEKTRINA ZO SLNKA







Import, predaj a realizácia: SLOVECO, s.r.o., www.sloveco.sk